

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤1

Int. Cl.:

B 41 m, 1/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Deutsche Kl.:

15 k, 3

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 2024 979

Aktenzeichen: P 20 24 979.0

Anmeldetag: 22. Mai 1970

Offenlegungstag: 2. Dezember 1971

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑲

Bezeichnung:

Verfahren zum Bedrucken von dünnen Unterlagen

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder:

Ulrich, Francis S., San Carlos, Calif. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Schaefer, Heinrich, Dipl.-Ing., Patentanwalt, 2000 Hamburg

㉓

Als Erfinder benannt

Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl I S. 960): —

DT 2024 979

Patentanwalt
Dipl.-Ing. H. Schafer

2 Hamburg 70, 19. 5. 70
Ziesenisstraße 6
Fernruf: 6 52 98 58 Sch/Kr.

Francis S. Ulrich

2024979

2200 Carmelita Drive, San Carlos, Calif. 94070, USA

Verfahren zum Bedrucken von dünnen Unterlagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von dünnen Unterlagen, zum Beispiel Papier oder auch Pappe, wobei ein schützender Lackfilm die Druckfarbe überzieht und den Glanz verstärkt.

Die Erfindung betrifft auch die nach diesem Verfahren hergestellten Druckerzeugnisse. Insbesondere betrifft sie den verbesserten Schutz noch feuchter Druckfarbe durch einen Lackfilm, so daß das frisch bedruckte Material sofort weiterverarbeitet werden kann, ohne daß Gefahr besteht, daß die Druckfarbe verschmiert. Dadurch wird der Druckvorgang beschleunigt und es werden Verzögerungen vermieden. Das Verfahren kann auf Ein- oder Mehrfarbendruck angewendet werden. Ein Anwendungsbeispiel ist der Druck vielfarbiger Etiketten für Dosen und Verpackungen.

Gemäß dem Stand der Technik wird das bedruckte Material

109849/0781

Commerzbank Aktien-Gesellschaft
Dep.-Kasse Wandsbek, 22-58226
Postcheckkonto: Hamburg 2250 68
Telegramm-Adresse: PATENTIWE

nach dem Passieren der Offset- oder Buchdruckmaschine gestapelt oder beiseite gelegt, um zu trocknen, bevor der Lack auf das bedruckte Material aufgebracht wird. Der Trockenvorgang dauert zwischen einem und sieben Tagen, sogar wenn das Material einen Trockenofen bei 90 - 150° C durchlaufen hat. Bevor die Druckfarbe getrocknet ist, kann sie durch Berührung oder durch Aneinanderreiben mit anderen Bogen oder Maschinenteilen verschmiert werden. Die bisher verwendeten Lacke enthalten Kohlenwasserstofflösungsmittel, die sich im Druckfarbenlösungsmittel lösen, wenn dies noch nicht restlos getrocknet ist und so zu einem Verschwimmen oder zur völligen Auflösung des Druckbildes führen.

Es wurde schon vorgeschlagen, diesen Nachteil dadurch zu vermeiden, daß die Druckfarben wenigstens teilweise hydrophil gemacht werden und auf die noch feuchte Druckfarbe wasserhaltige Lacke aufgebracht werden, die sich in der Druckfarbe lösen und so den Trocknungsvorgang beschleunigen. So enthält zum Beispiel gemäß der U.S. Patentschrift 2 602 072 der Lack Wasser, welches Druckfarben sich im ~~Tinten~~ Lösungsmittel löst und ein Ausflocken oder Ausfällen des Pigmentes bewirkt. Anschließend wird das überzogene Material in einem Ofen getrocknet. Gemäß der U.S. Patentschrift 2 974 058 wird ein wasserhaltiger Lack auf dampftrockenbare Druckfarbe aufgetragen, woraufhin durch Heizen Dampf erzeugt und so die Flüssigkeit ausgetrieben wird. Bei all diesen Verfahren muß

das Unterlagematerial beheizt werden und es müssen spezielle Druckfarben verwendet werden.

Das Heizen zum Trocknen der Druckfarbe und zum Austreiben der Feuchtigkeit aus dem Lack kann aber nur mit gemäßigten Temperaturen geschehen um Beschädigungen des Unterlagematerials zu vermeiden. Wenn man Papier über 90° bis 150° C erhitzt, schrumpft es um einen wesentlichen Betrag und wird je nach der Struktur des Papiers und den Aufheizbedingungen während des Trocknens deformiert. Bei noch höheren Temperaturen wird das Schrumpfen stärker und das Papier wird brüchig. Diese meist unvorhersehbaren Folgen sind sehr nachteilig bei den nachfolgenden Verarbeitungsgängen, wie z. B. Abschneiden von einer endlosen Bahn in einzelne Etiketten und Anbringen dieser Etiketten auf Dosen und Packungen.

Außerdem ist das Eindringen von Lösungsmitteln aus dem Lack in das Druckfarbenlösungsmittel unerwünscht, weil es dem Druck ein mattes Aussehen verleiht, so daß das Endprodukt weniger Glanz hat und Farbunterschiede auftreten können, wobei das Bild oft sogar ein gesprenkelt s Aussehen erhält.

Gemäß der U.S. Patentschrift 2 696 168 wird auf die noch feuchte Druckfarbe eine Lacklösung mit einem flüchtigen

Lösungsmittel aufgetragen. Diese Lösungsmittel wie z. B. Alkohol oder Aether sind unangenehm und erzeugen Ventilationsprobleme und es ist immer noch Heizen des Unterlagematerials zum Austreiben des Lösungsmittels notwendig. Außerdem sind die Lösungsmittel wenigstens teilweise mit dem Lösungsmittel der Druckfarbe mischbar und gelangen so in die Druckfarbe und bewirken, daß die Druckfarbe schwimmt, ausläuft oder ein mattes Aussehen erlangt. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden Verzögerungen beim Trocknen der Druckfarbe vermieden und es können handelsübliche Druckfarben benutzt werden, ohne daß das Papier zu stark erhitzt werden muß. Außerdem entstehen bei diesem Verfahren keine giftigen Dämpfe, so daß alle Bestimmungen über Luftverschmutzung erfüllt werden.

Gemäß der Erfindung wird auf eine dünne Unterlage wie z. B. Papier in einer Offset- oder Buchdruckmaschine in einer oder mehreren Farben hydrophobe Druckfarbe aufgebracht, deren Lösungsmittel ohne zu verdampfen durch Gelbildung trocknet (z.B. durch Oxydation und/oder Polymerisation). Eine wässrige Lösung eines wasserlöslichen, filmbildenden Lackes wird auf die frisch bedruckte und noch feuchte Druckfarbe aufgebracht. Anschließend wird das mehrfach überzogene Material mit Mikrowellen bestrahlt, um das Wasser aus der filmbildenden Lösung zu verdrängen. Es entsteht so ein

trockener, schützender, durchsichtiger Film, der die noch nicht vollständig getrocknete Druckfarbe bedeckt. Das Verfahren kann bei endlosen Bahnen oder aufeinanderfolgenden Bögen angewendet werden, die durch geeignete Vorrichtungen transportiert werden.

Für dieses Verfahren besonders geeignete Druckfarben besitzen Lösungsmittel auf Ölbasis, wie z. B. wärmever dicktes, oder nicht verdicktes Leinöl, oder Lösungsmittel, die durch Polymerisation trocknen. Dies wird normalerweise durch Wärme beschleunigt, wie z. B. bei Polyvinylacetat, Harnstoffformaldehyd und Holzöl.

Bei einigen solchen Stoffen kann auch Oxydation eine Rolle spielen, besonders bei Alkydharzen. Bei allen diesen Stoffen trocknet die Druckfarbe durch Gelbildung, wozu das Eindringen in das Papier beiträgt. Wenn Oxydation die Haupt^{ur}sache des Trocknungsvorganges ist, muß Sauerstoff durch die Poren des Papiers an die noch feuchte Druckfarbe gelangen können. Einige Trocknungsvorgänge werden durch Mikrowellen bewirkt und/oder durch von den Mikrowellen im Wasser des Papiers erzeugte Wärme. Vollständige Trocknung der Druckfarbe wird hierbei jedoch nicht erreicht. Die vollständige Gelbildung der Druckfarbenlösungsmittel setzt ein, nachdem der schützende Lackfilm getrocknet ist und das Material den Mikrowellentrockner passiert hat. Das bedruckte Material kann dann weiterbehandelt werden und z. B. geschnitten oder

gefaltet werden und auf Dosen oder Verpackungen aufgebracht werden schon bevor die Druckfarbe vollständig getrocknet ist, ohne daß dabei Gefahr des Verschmierens oder sonstiger Schädigungen des Druckbildes auftritt.

Der besondere Vorzug beim Trocknen des Lackes durch Mikrowellen liegt darin, daß diese selektiv nur mit dem Wasser in der wässrigen Lacklösung koppeln und auf das Wasser Energie übertragen, wobei das Papier nicht direkt aufgeheizt wird. Allerdings wird durch das Verdampfen des Wassers auch einige Wärme auf das Unterlagematerial übertragen.

Mikrowellen besitzen Frequenzen zwischen 0,3 und 3000 GHz ($3 \times 10^8 - 3 \times 10^{12}$ Herz) und bewirken alle eine Erwärmung des Wassers. Bei sehr hohen Frequenzen wird jedoch nur wenig Energie übertragen und es ist von Vorteil, solche Frequenzen zu benutzen, bei denen eine starke Koppelung mit dem Wasser auftritt, so daß eine Erwärmung des Unterlagematerials und der Druckfarbe möglichst vermieden wird. Die Resonanzfrequenz des Wassers liegt bei 22 GHz. Deshalb werden vorzugsweise Mikrowellen im Frequenzbereich zwischen 1 und 150 GHz benutzt. Allerdings sind verschiedene Frequenzbänder von staatlichen Behörden verboten. Eine erlaubte und sehr empfehlenswerte Frequenz liegt bei 2,45 GHz. Im übrigen kann ein Frequenzbereich zwischen 5,8 und 22,5 GHz benutzt werden.

Der Ausdruck "wasserlöslich" für Lacke bedeutet, daß diese zusätzlich wasserlöslich gemacht werden. Die Lacklösung, die hier benutzt wird, ist vorzugsweise konzentriert und hat den niedrigsten Wassergehalt, der möglich ist, ohne daß sich der Lack aus der Lösung absetzt. Vorzugsweise enthalten die Lösungen 40 bis 75 Gewichtsprocente Wasser.

Die Lacke sind vorzugsweise Kunstharzlacke aus solchen Monomeren, wie Styrol, Vinyltoluol oder aus der Klasse Harnstoffformaldehyd und Melaminformaldehyd. Sie können Weichmacher enthalten, wie z. B. Polyalkohole, Öle oder Fettsäuren und eine geringe Menge lösender Substanz wie z. B. Diäthylenglycol-mono-äthyläther. Ionenemulgatoren können zur Verbesserung der Wasserlöslichkeit zugesetzt werden.

In Folgenden werden zwei Beispiele für solche Lacke angeführt. In beiden Fällen bilden die Lacke eine wässrige Lösung.

Lack A.

Harnstoffformaldehydlack	56,9 %
Wasser	44,0 %

Lack B.

Melaminformaldehyd	53,5 %
Wasser	46,5 %

Das bedruckte und lacküberzogene Material wird mit Mikrowellen bestrahlt, während einer Zeit, die gerade ausreicht, das Wasser auszutreiben. Die Energieaufnahme variiert dabei mit der Dicke des aufgetragenen Lackes und dessen Wassergehalt. In einem typischen Beispiel werden 0,4 kg Lack auf 100 qm Unterlage aufgetragen und bilden so einen die Druckfarbe schützenden Lackfilm. Diese Menge kann jedoch stark variiert werden. Zum Verdampfen von 1 kg Wasser/std. werden 0,7 kWh benötigt.

Aufgrund der hydrophoben Eigenschaften der Druckfarbe kann die Lacklösung direkt auf die noch feuchte Druckfarbe aufgetragen werden, ohne daß die Druckfarbe verschmiert wird oder auslaufen kann. Das Auftragen kann durch Metall- Gummi- oder Kunststoffwalzen erfolgen, die sich mit nicht wischender Bewegung über die frisch bedruckten Oberflächen bewegen. Zum Auftragen können aber auch Schlitzdüsen- oder Vorhangauftragmaschinen benutzt werden. Beispielsweise kann die Walze die Farbe direkt aus einem Gefäß mit Lacklösung aufnehmen oder aus diesem über eine weitere Walze oder über eine Rakel mit Farbe versorgt werden.

Die Lacklösung auf Wasserbasis ist weniger feuer- oder explosionsgefährdet als die bisher benutzten Lacke, die in flüchtigen organischen Lösungsmitteln gelöst sind, wie z. B. in Kohlenwasserstoffen. Außerdem entfallen

die unangenehmen und giftigen Dämpfe.

Die Erfindung ist beispielsweise und schematisch an Hand der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch Papier mit aufgetragener Druckfarbe und darüber befindlichem Lack.

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Mikrowellenleiters.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besitzt das fertige Druckerzeugnis, das gemäß der Erfindung gedruckt, mit Lacküberzug versehen und mit Mikrowellen getrocknet wird, auf einer Unterlage 5 eine Lage nicht vollständig getrockneter Druckfarbe 6, die auch in Form mehrerer verschiedener Druckfarben vorliegen kann und einen getrockneten Lackfilm 7. Bei Fig. 1 handelt es sich um eine vergrößerte Darstellung. In Wirklichkeit ist die Dicke der Druckfarbe 6 kaum wahrnehmbar.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, liefert die Aufgabevorrichtung A Bogen B aus dünnem Material wie z. B. Papier zu einer Mehrfarbenoffsetdruckmaschine C.

Die Bogen laufen zunächst über eine Transportwalze 10, dann unter einer Transportwalze 11 hindurch, über den ersten Gegendruckzylinder 12 und unter der Transportwalze 13 hindurch. Zur eigentlichen Druckmaschine gehört die Auftragswalze 14, die aus einem Behälter 16 über mehrerer Rollen 17 die Farbe 15 erhält. Durch den Druckzylinder 18 wird die Farbe auf die Bogen B übertragen, wenn diese um den Gegendruckzylinder 12 laufen. Die Bogen gehen anschließend über einen weiteren Gegⁿdruckzylinder 19, auf dem eine zweite Farbe aufgetragen werden kann. Diese zweite Farbe 20 gelangt aus einem Behälter 21 über Rollen 22 auf eine Auftragswalze 23 und auf einen Druckzylinder 24. Der Druckvorgang kann wiederholt mit weiteren Druckzylindern und zugehörigem Farbauftragswerk wiederholt werden, so daß beliebig viele Farben gedruckt werden können.

Nach Verlassen des letzten Gegendruckzylinders 19 gelangen die Bogen B zu einer Greifvorrichtung, die endlose Bänder oder Ketten 25 aufweist, mit denen die Bogen zur Lackiermaschine G transportiert werden. Hier gelangen die Bogen mit noch feuchter Druckfarbe über einen Gegendruckzylinder 26 und werden von einer Lackierwalze 27 mit dem wasserlöslichen Kunstharzlack überzogen. Die Lacklösung 28 wird von einem Behälter 29 mit Rollen 30 auf die Lackierwalze 27 übertragen.

Diese kann sich über die volle Breite der Bogen B erstrecken. Es können aber auch schmale, nicht zu lackierende Streifen freigelassen werden, wenn auf ihrem Umfang Rillen angebracht sind, oder der Lackauftrag auf die Lackierwalze nur auf bestimmten Bändern erfolgt. So werden auf den Bogen Streifen von Lack freigelassen, auf denen die Bogen später geschnitten oder mit Klebstoff versehen werden können.

Die feuchten Bogen verlassen den Gegendruckzylinder 26 und werden von einer Greifvorrichtung mit endlosen Bändern oder Ketten 31 zum Mikrowellentrockner E befördert. Dieser besitzt mehrere quer zur Transportrichtung des Papiers verlaufende Wellenleiter 32, 33 und 34, die hintereinander geschaltet sind und mit 180° Krümmern 35 verbunden sind. Obwohl nur drei solche quer verlaufenden Wellenleiter dargestellt sind, können mehrere vorgesehen sein und es können auch mehrere Mikrowellentrockner angeordnet sein. Der Wellenleiter ist mit einem flexiblen Leiter 36 an einen Wellengenerator 37, z. B. ein Magnetron oder ein Klystron, angeschlossen, der Mikrowellen der gewünschten Frequenz erzeugt und der seinerseits von einem Netzteil 38 versorgt wird, das an ein Netz 39 angeschlossen ist. Der Wellenleiter ist vorzugsweise mit einem Wasserlastwiderstand 40 abgeschlossen, z.B. inem mit Wasser ge-

füllten Volumen, das über eine Membran mit dem Wellenleiter in Verbindung steht.

Jeder der quer verlaufenden Wellenleiter 32, 33 und 34 besitzt ein Paar enger Schlitze auf beiden Seiten, durch die die Bogen B kontinuierlich durch die Wellenleiter bewegt werden. Im Innern des Wellenleiters nehmen sie Energie auf, so daß das Wasser verdampft und der Lack getrocknet wird. Der Wasserlastwiderstand wirkt als Abschlußwiderstand und absorbiert bei Abwesenheit von Bogen B die Mikrowellenenergie. Dies ist z. B. in der Pause zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bogen der Fall oder wenn die Bogen sehr trocken sind, so daß sie nicht alle Energie vom Wellengenerator 37 aufnehmen.

Es muß möglichst vermieden werden, daß Metallketten oder Metallgreifer durch die Wellenleiter bewegt werden. Es werden daher zum Transport besser Nichtmetalle verwendet. Im dargestellten Beispiel werden die Bogen B von den Endlosbändern oder -ketten 31 zu einem endlosen Band 41 transportiert, das hohl ausgeführt ist und mit Unterdruck beaufschlagt wird, der in einer Saugvorrichtung 42 erzeugt wird. Der Unterdruck hält die Bogen auf dem endlosen Band 41, das die Bogen durch die aufeinanderfolgenden Wellen-

leiter 32, 33 und 34 transportiert.

Nach Verlassen der Wellenleiter werden die Bogen von dem endlosen Band 41 durch einen Saugunterbrecher 43 an einer Stelle abgenommen, die genau über einer Endablage F liegt. Die Bogen werden hier bei G gestapelt. Da der Lackfilm 7 in dem Mikrowellentrockner getrocknet ist, ist die noch feuchte Druckfarbe 6 geschützt und die Bogen können sofort gestapelt, umgeschichtet, geschnitten, gefaltet oder in anderer Weise gehandhabt werden, ohne daß die Druckfarbe ausläuft, klebt oder verschmiert. Die Druckfarbe kann dann trocknen, was normalerweise einen Zeitraum zwischen einem und 7 Tagen in Anspruch nimmt.

Das Verfahren kann in der Weise abgeändert werden, daß die Bogen B langsamer durch den Mikrowellentrockner laufen als durch die Druckmaschine und die Lackiermaschine, wobei denn mehrere parallele Trocknungsvorrichtungen vorgesehen werden müssen. Das beschriebene Verfahren kann anstelle für separate Bogen B auch für das Drucken von endlosen Bahnen benutzt werden.

- 14 -
Patentanwalt

Dipl.-Ing. H. S h a f f

2 Hamburg 70, 20. 5. 70
Zielsenstraße 8
Fernruf: 0 52 00 58 Sch/Kr.

N

2024979

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Bedrucken von dünnen Unterlagen,
mit einer Schicht feuchter, hydrophober Druckfarbe,
die im Wesentlichen durch Gebildung und nicht durch
Verdampfung des Druckfarbenlösungsmittels trocknet,
wobei mindestens auf den bedruckten Teil der Unter-
lage eine Lackschicht aufgebracht wird, dadurch ge-
kennzeichnet, daß
 - a) direkt auf die frisch gedruckte und noch feuchte
Druckfarbschicht eine Schicht einer wässrigen Lösung
von wasserlöslichen, filmbildendem Lack aufgetragen
wird, und daß
 - b) sofort anschließend das mit feuchter Druckfarbe
und feuchtem Lack versehene Unterlagematerial elektro-
magnetischen Wellen einer Frequenz zwischen 0,3 und
3000 GHz ausgesetzt wird, wodurch das Wasser ver-
dampft und ein Endprodukt erzeugt wird, bei dem die
hoch feuchte Druckfarbe eingeschlossen ist zwischen
der Unterlage und einem trockenen, schützenden Lack-
film.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die elektromagnetischen Wellen eine Frequenz
zwischen 1 und 150 GHz haben.

Commerzbank Aktien-Gesellschaft
Dep.-Kasse Wandbek, 20-02220
Postcheckkonto: Hamburg 2000 00
Telegramm-Adresse: PATENTWE

109849/0781

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung zwischen 40 % und 75 % Wasser enthält und der Lack aus wasserlöslichem Kunstharzlack besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack aus Formaldehydharz insbesondere aus Harnstoffformaldehyd- oder Melaminformaldehydharz besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterlagenmaterial aus Papier besteht und die Druckfarbe im wesentlichen durch Oxydation trocknet.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckfarbenlösungsmittel wärmever dicktes Leinöl benutzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Unterlagematerial Papier und als Druckfarbenlösungsmittel hauptsächlich Alkydharz benutzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Unterlagematerial Papier benutzt wird und das Druckfarbenlösungsmittel im wesentlichen durch Polymerisation trocknet.

9. Druckerzeugnis, bestehend aus einer dünnen Unterlag , einer Lage noch feuchter hydrophober Druckfarbe auf dieser dünnen Unterlage , wobei das Lösungsmittel der Druckfarbe hauptsächlich ohne Verdampfen durch Gelbildung trocknet, und einem trockenen schützenden Lackfilm über der Druckfarbe.
10. Druckerzeugnis nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Unterlage aus Papier besteht.
11. Druckerzeugnis nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erzeugt wird.
12. Druckerzeugnis nach Anspruch 11, wobei die dünne Unterlage aus Papier besteht.

15k 3 AT: 22.5.1970 OT: 2.12.1971

- 17 -

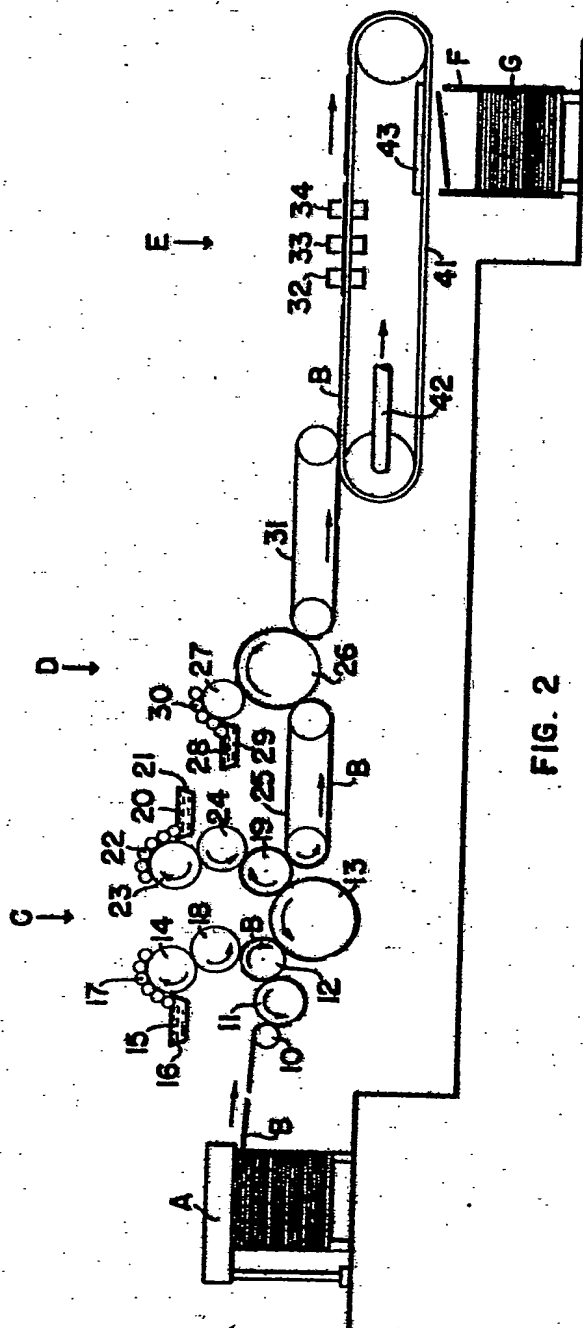


FIG. 2

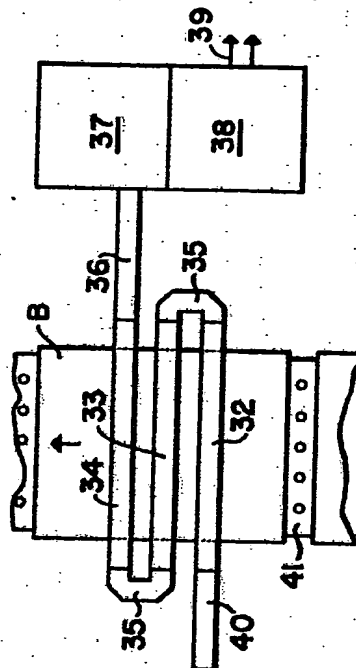


FIG. 3



FIG. 1

109849/0781